

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-262474

(43)Date of publication of application : 11.10.1996

(51)Int.Cl.

G02F 1/1345
G02F 1/136
H01L 29/786

(21)Application number : 07-088759

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB CO LTD

(22)Date of filing : 22.03.1995

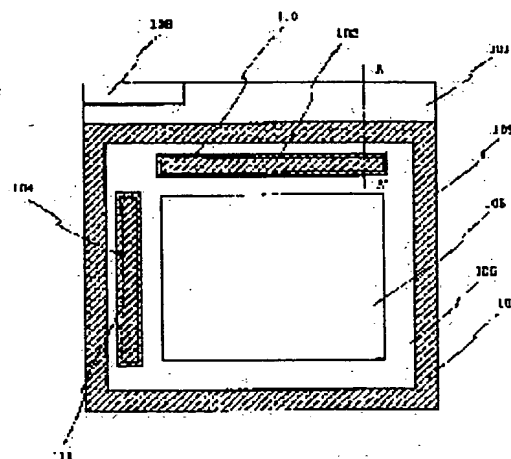
(72)Inventor : YAMAZAKI SHUNPEI
ARAI YASUYUKI
NAKAJIMA SETSUO

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the reliability of a passive matrix type and active matrix type liquid crystal display devices integrating a pixel area and a peripheral drive circuit area.

CONSTITUTION: In the method forming peripheral drive circuits 103, 104 by transferring them on substrates 101, 102 constituting the liquid crystal display device after the peripheral drive circuits 103, 104 are formed on other supporting substrates, the peripheral drive circuits 103, 104 are arranged in the inside from a seal material 107 of a liquid crystal 106. At this time, by making the thickness of the protective films 110, 111 of the peripheral drive circuits 103, 104 the same thickness as the seal material 107 or a spacer, the reliability of the peripheral drive circuits 103, 104 ranging to a long term is enhanced. This structure displays the effect particularly enhancing the reliability in the liquid crystal display device making a plastic the substrates 101, 102 easily deformed by force from the outside.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3454965

[Date of registration] 25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Laid-Open Patent Publication No.
8-262474/1996 (Tokukaihei 8-262474) (Published on
October 11, 1996)

(A) Relevance to claims

The following is a translation of passages related to
claim 1 of the present invention.

(B) Translation of the relevant passages

[Claims]

[Claim 1]

A liquid crystal display device, characterized in
that ... the first and second peripheral drive circuits are
formed by separating circuits formed on another
supporting substrate from said another supporting
substrate and attaching the separated circuits to the first
and second substrates, respectively.

[Claim 2]

A liquid crystal display device, characterized in
that ... a protective film is formed on the peripheral drive
circuit, the protective film is substantially as thick as the
sealing material, and the peripheral drive circuit is formed
by separating a circuit formed on another supporting

substrate from said another supporting substrate, and attaching the separated circuit to the first substrate.

[Problems of Conventional Art]

[0006]

... According to another method, a semiconductor integrated circuit adopting a thin film transistor is formed on another supporting substrate with the use of a technique similar to the above, and this semiconductor integrated circuit is separated from the supporting substrate and bonded with the first or second substrate. According to a further method, after bonding the semiconductor integrated circuit to the substrate, the supporting substrate is removed.

[Means to Solve the Problems]

[0013]

... Moreover, on the peripheral drive circuits 103 and 104, protective films 110 and 111 are provided, respectively. The thickness of each protective film is substantially identical with the width of a gap between the substrates, the gap being formed by the spacer.

[0014]

... In the present invention, since the thickness of the protective film 110 formed on the peripheral drive circuit 103 of the substrate 101 is substantially identical

with the width of the gap between the substrates, the gap being formed by the spacer, ...

[0015]

... First, a plurality of peripheral drive circuits 22 are formed on an appropriate substrate 21 (Fig. 2A).

[0016]

Then the substrate 21 on which the peripheral drive circuits 22 are formed is cut so that stick substrates 23 and 24 are acquired. ... Next, the surfaces of the stick substrates 23 and 24, on the surfaces the peripheral drive circuits being formed, are bonded with and electrically connected to respective surfaces 26 and 28 of other substrates 25 and 27, on the surfaces 26 and 28 wiring patterns being formed using transparent conductive films.

[0017]

Subsequently, the substrate parts of the stick substrates 23 and 24 are stripped off, so that only the peripheral drive circuit 29 and 30 remain on the surfaces 26 and 28 of the substrates.

[Embodiments]

[0027]

Subsequently, a gold bump which is about 50 μ m in diameter and about 30 μ m in height is mechanically formed on the ITO electrode 47. The substrate being thus

acquired is cut into an appropriate size. As a result, a stick substrate is acquired.

[0028]

... In the present embodiment, a polyethersulfone (PES) 0.3mm thick is used as a substrate of the liquid crystal display device. Then with this substrate 49, a stick substrate 31 is bonded by putting pressure thereon.

[0029]

Then an adhesive 51 to which thermosetting organic resin is mixed is injected to the gap between the stick substrate 31 and the substrate 49 of the liquid crystal display device.

[0031]

The substrate being thus processed is left in the stream of a gas in which fluorine trichloride (ClF_3) is mixed with nitrogen. The quantities of flows of fluorine trichloride and nitrogen are both 500sccm, respectively. The reaction pressure is in the range of 1-10Torr, and the temperature is at room temperatures. It has been known that fluorine halide such as fluorine trichloride selectively etches silicon. Meanwhile, oxide (e.g. silicon dioxide and ITO) rarely etches silicon. Thus, when a stable oxide coating film is formed on the surface of aluminum, the reaction is stopped at the film and hence the etching does

not occur.

[0032]

... In reality, as shown in Fig. 6(C), only a stripped layer is selectively etched, so that holes 52 are formed (Fig. 6(C)).

[0033]

As time further goes on, the stripped layer is completely etched out, and a bottom surface 53 of a ground layer is exposed. As a result, the stick substrate 31 is separated from the semiconductor circuit.

特開平8-262474
(43)公國日 平成8年(1996)10月11日

(S)Int.Cl.	識別記号	片内整理番号	PI	技術表示箇所
G 02 F 1/1345	1/1345		G 02 F 1/1345	
1/136	5 0 0		1/136	5 0 0
H 01 L 29/788			H 01 L 29/78	6 1 2 B

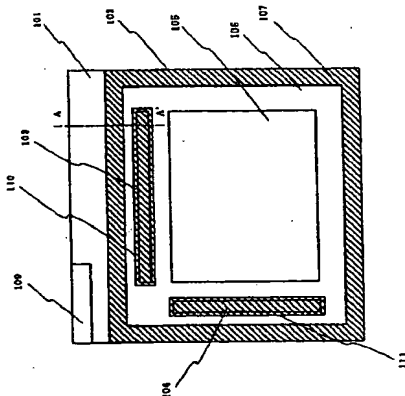
(21) 出願番号	特願平7-88759	(71) 出願人	000153878 株式会社半導体工ネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地	審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 10 頁)
(22) 出願日	平成7年(1995) 3月22日	(72) 発明者	山崎 舜平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体工ネルギー研究所内	
		(72) 発明者	荒井 廣行 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体工ネルギー研究所内	
		(72) 発明者	中嶋 誠男 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半導体工ネルギー研究所内	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【重韵】

【目的】 画面領域と周辺駆動回路領域とが集積化され、たバッジブマトリクス型、およびアクティブマトリクス型の液晶表示装置の信頼性を向上させる。

【構成】 周辺駆動回路を、他の支持基板上に製作した後、該周辺駆動回路と液晶表示装置を構成する基板に転写して形成する方法において、該周辺駆動回路は液晶駆動回路のシール材よりも内側に配置される。そのとき、該周辺駆動回路のシール材またはスペーサーと同じ厚さにすることにより、周辺駆動回路の長期にわたる信頼性を高めることができ、この構造は、外部からの力によって、特に信頼性を高める効果をもつ。



【特許請求の範囲】

請求項1】第1の基板上に形成された、透明導電膜に接続する第1の電気配線と、該電気配線に接続され、薄膜トランジスタを有する第1の周辺駆動回路と、第2の基板上に形成された、透明導電膜による第2の電気配線と、該電気配線に接続され、薄膜トランジスタを有する第2の周辺駆動回路と、が互いに対向して設けら

前記第1の基板と第2の基板との間に設けられた、スベ
ーサと、

前記第1の基板と第2の基板とが対向する領域の、前記第1および第2の電気配線と、前記第1および第2の周回駆動回路が形成された領域の外側に設けられた、シリコン材と、

向記集1の基板と第2の基板と、前記シール材の内側の領域に充填された、液晶材料と、を少なくとも有するパッシブマトリクス型の液晶表示装置であって、

前記第1および第2の周辺駆動回路には保護膜が形成され、該保護膜は、前記スベ一サと同程度の厚みを有

前記第1および第2の周辺駆動回路は、他の支持基板上に作製されたものを剥離して、前記第1および第2の基板上に装着したものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】第1の基板上に形成された、アクティブマトリクス回路と、該アクティブマトリクス回路に接続された、有機EL素子とを有する周辺駆動回路と、

前記第1の基板に対して設けられ、透明導電膜を有し、少なくとも前記アクティブマトリクス回路および周縁駆動回路に対向する大きさを有する、第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板との間に設けられた、スベ一サと、

前記第1の基板と、前記アクティブマトリクス回路の、および周辺駆動回路の外側に設けられた、シール材と、前記第1の基板と第2の基板と、前記シール材の内側の領域に充填された、液晶材料と、を有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、

前記周運動回路上には保護膜が形成され、該保護膜は、前記シール材と同程度の厚みを有し、前記周運動回路は、他の支持基板上に作製されたものを利用して、前記第 1 の基板に装着したものであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】請求項1または請求項2において、少なくとも第1の基板がプラスチックであることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

100011

【産業上の利用分野】本発明はバッシブマトリクス方式およびアクティブマトリクス方式による液晶表示装置

の信頼性および耐久性の向上のための構成に関する。

100021

【従来の技術】マトリクス型の液晶表示装置としては、パッシブマトリクス型とアクティブマトリクス型の装置が知られている。パッシブマトリクス型液晶表示装置は、第1の基板上に設けられ、第1の方向に延びた、透

透明導電膜による複数の矩陣型の第１の電極配線と、第２の透明導電膜による複数の横線の第２の方向と直交する方向に設けられ、概略、第１の方向と直交する方向に設けられ、透明導電膜による複数の第２の電極配線とに延びた、透明導電膜による複数の間に散布されたスパースが、第１の基板および第２の基板の間に散布されたスパース

[illegible]

【0003】パッシブマトリクス型の液晶表示装置は、基板上に透明導電膜を形成して、これをエッチングして短柱型の電極領域を形成する以外には、特に複雑な工程がなく、基板が処理される程度も低いことから、前記第1および第2の基板はガラス以外に、プラスチックを用いることも可能であった。

[illegible]

【0005】
 【従来の技術の問題点】従来の構成の液晶表示装置において、前記周辺駆動回路は、半導体集積回路で形成されており、データ自動ポンディング(TAB)法や、チャージ・オン・ガラス(COG)法によって装置されている。しかし、表示画面を構成するための電圧配線の数は数にのみ及ぶものであり、対する駆動回路は、ICパッケージや半導体チップであるため、これらの端子を基板上の電圧配線と接続するためには、配線を引き回す必要が周辺回路と接続するに比べて、周辺部分の面積が無視できないほど大きくなるという問題点があった。

(3)

第1の基板と第2の基板が対向し、画素が形成される領域以外の基板上に、直接導膜トランジスタを用いた半導体集積回路を形成する方法がある。前記半導体集積回路は、基板上にシリコンの薄膜を堆積させ、集積回路作製技術を使って、直接駆動回路を形成する方法がある。さらに、他の方法としては、薄膜トランジスタを用いた半導体集積回路と同様の技術を使って、他の支持基板上に形成し、これを剥離して、前記第1または第2の基板上に接着する方法や、もしくは、前記基板に接着後、もと

の支持基板を除去する方法がある。このような構成の液晶表示装置においては、前記半導体集積回路に対し、水分やゴミ、ナトリウム等の不純物による汚染を防ぐために、有機樹脂や酸化珪素系の物質からなる保護膜を設ける必要がある。しかしながら、このような構成を用いた場合、前記保護膜による応力が、前記半導体集積回路を構成する薄膜トランジスタに作用して、薄膜トランジスタを構成するシリコンの再結晶化中心の密度を増加させ、薄膜トランジスタのスレッショルド電圧等の特性を変化させてしまうという問題点があった。また、液晶表示装置の完成後に外部から加わる圧力の影響により、半導体集積回路を構成する薄膜トランジスタの特性が変化してしまうという問題もあった。

【0007】上記問題点を解決するための方法として、従来の液晶表示装置の他の例を図3に示す。図3はアクティブマトリクス型液晶表示装置の例である。図3において、第1の基板301上に設けられたアクティブマトリクス回路302、ソースドライバ回路303、ゲートドライバ回路304と、一面に対向電極が設けられた第2の基板(対向基板)(図示せず)、第1の基板301上に散布されたスペーサ(図示せず)を介して設けられ、両電極間に液晶材料306が充填され、該液晶材料は、シール材302により封止されている。図3の構成は、アクティブマトリクス回路だけでなく、周辺駆動回路でも、対向基板と対向させ、液晶材に接するようになっている。すなわち、液晶材料により、周辺駆動回路を構成する薄膜トランジスタが保護されている。この構成は、例えば特開平5-86413号公報に示されている。

【0008】ところで、液晶表示装置は、2枚の基板間を維持するために、基板間に球状や棒状、角状等の形状を有し、シリカ等の硬質材料よりなるスペーサが均一に散布されている。スペーサは、基板間隔と同じ大きさに散布され、その大きさは、ネマチック液晶を用いた表示装置においては、 $3\mu\text{m}$ ～ $8\mu\text{m}$ 、スメチック液晶を用いた表示装置においては $1\mu\text{m}$ ～ $4\mu\text{m}$ 程度である。その数は、1つの画素の大きさを、数十 μm 角～数百 μm 角として、1画素あたり、50～1000個程度である。

【0009】一方、周辺駆動回路には、多数の薄膜トランジスタが形成される。したがって、図3で示した液晶表示装置においては、液晶領域内に、周辺駆動回路が設けられていることから、基板に外力が加わった場合、基板間に設けられた前記スペーサにより、周辺駆動回路が壊れてしまうことがあった。その結果、周辺駆動回路が正常に動作せず、表示に点欠陥や線欠陥が生じたり、ひいては、表示が不可能になってしまうことがあり、液晶表示装置の信頼性、耐久性を低下させていた。また、このような現象は、外部からの力に対して変形しやすい、プラスチック基板を用いた液晶表示装置において顕著に発生した。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、液晶表示装置のより一層の小型・軽量化を図るために、液晶が注入される領域内に、表示画素を制御する周辺駆動回路と電極配線とが設けられている液晶表示装置において、基板押圧による周辺駆動回路および周辺駆動回路を構成している薄膜トランジスタの破壊を防ぎ、装置の信頼性および耐久性の向上を図ることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本発明の構成の一つは、パッシブマトリクス回路、周辺駆動回路が設けられた第1の基板と、前記第1の基板に対向して設けられ、パッシブマトリクス回路、周辺駆動回路を有し、少なくとも、前記パッシブマトリクス回路および周辺駆動回路に対向する大きさを有する、第2の基板と、前記第1の基板と第2の基板の間に設けられ、一定の基板間隔を形成するためのスペーサと、前記第1の基板と第2の基板の、少なくとも前記パッシブマトリクス回路および周辺駆動回路の外側に形成されたシール材と、前記シール材で囲まれた内側の領域に充填された、液晶材料と、を少なくとも有する液晶表示装置であって、前記周辺駆動回路上に形成された保護膜は、前記スペーサで形成される基板間隔と同程度の厚みをもつことを特徴とする液晶表示装置である。

【0012】本発明の他の構成の一つは、アクティブマトリクス回路、周辺駆動回路が設けられた第1の基板と、前記第1の基板に対向して設けられ、少なくとも、前記第1の基板と第2の基板の間に設けられ、一定の基板間隔を形成するためのスペーサと、前記第1の基板と第2の基板の、少なくとも前記アクティブマトリクス回路および周辺駆動回路の外側に形成されたシール材と、前記シール材で囲まれた内側の領域に充填された、液晶材料と、を少なくとも有する液晶表示装置であって、前記周辺駆動回路上に形成された保護膜は、前記スペーサで形成される基板間隔と同程度の厚みをもつことを特徴とする液晶表示装置である。

【0013】図1に、本発明による液晶表示装置の例を示す。

(4)

図1において、ガラスやプラスチック等の第1の基板101に対向して、対向基板である第2の基板102(図に明示されていない)が、対向電極を内側に設けられている。第1の基板101上には、透明導電膜による多数の電極配線と、該電極配線に接続された周辺駆動回路103が設けられている。図1に、第2の基板102上には透明導電膜による多数の電極配線と、該電極配線に接続された周辺駆動回路104が設けられている。第1の基板と第2の基板の、透明導電膜による多数の電極配線と、周辺駆動回路の外側の領域には、シール材107が設けられ、図示しない液晶注入口より注入された、液晶材料106が充填されている。さらに液晶材料が注入されている領域には、複数のスペーサが設けられている。さらに、周辺駆動回路103、104上に、保護膜110、111が設けられており、保護膜の厚さは、基板、スペーサで形成された基板間隔と同じ厚さを有して形成されている。

【0014】図4に、図1のA-A'断面図を示す。図1、図4で示すように、周辺駆動回路103上に保護膜110が設けられている。また、第1の基板と第2の基板の間に、球状のスペーサ401が均一に散布され、

図1に示されている。本発明は、基板101の周辺駆動回路103上に設けられた保護膜110が、スペーサで形成された基板間隔と同程度の厚さを有していることにより、周辺駆動回路の破壊を防ぐことができるものである。

【0015】このような表示装置の作製順序の概略は、図2に示される。図2はパッシブマトリクス型の表示装置の作製手順を示す。まず、複数の周辺駆動回路22を適当な基板21の上に形成する。(図2(A))

【0016】そして、これを分断して、スティック基板23、24を得る。得られたスティック基板は、次の工程に移る前に電気特性をテストして、良品・不良品に選別するとよい。(図2(B))

次に、スティック基板23、24の周辺駆動回路が形成された面を、それぞれ、別の基板25、27の透明導電膜に接合し、電気的な接続を取る。(図2(C)、図2(D))

【0017】その後、スティック基板23、24の基板を剥離し、周辺駆動回路29、30のみを前記基板の面26、28上に残す。(図2(E)、図2(F))

最後に、このようにして得られた基板を向かい合わせることにより、パッシブマトリクス型表示装置が得られる。なお、面26は、面26の逆の面、すなわち、配線パターンが形成されていない方の面を意味する(図2(G))

【0018】上記の場合には、周辺駆動回路は、同じ基板21から切り出したが、別の基板から切りだしてもよいことは言うまでもない。また、図2ではパッシブマトリクス型表示装置の例を示しているが、アクティブマトリクス型表示装置の例を示している。

リクス型表示装置の例を示しているが、アクティブマトリクス型表示装置でも、同様におこなえることは言うまでもない。さらに、駆動回路は別の基板上で形成され、その後貼りつけられるので、プラスチックフィルムのような材料を基板として用いることができる。

【0019】

【作用】本発明は、液晶領域内に、マトリクス回路と、周辺駆動回路とが設けられた液晶表示装置において、液晶領域内に散布されたスペーサの大きさ、同程度の厚さをもち保護膜を周辺駆動回路上に設けることで、基板押圧による、周辺駆動回路を構成する薄膜トランジスタの破壊を防ぐことができ、かつ、基板間隔を一定に保つことができ、ひいては、液晶表示装置の信頼性および耐久性を向上させることができる。以下に、本発明の実施例を示す。

【0020】

【実施例1】本実施例は、パッシブマトリクス型液晶表示装置の一方の基板の作製工程の概略を示すものである。本実施例を図5および図6を用いて説明する。図5には、スティック基板10に周辺駆動回路を形成する工程の概略を示す。また、図6には、スティック基板10の周辺駆動回路を液晶表示装置の基板に実装する工程の概略を示す。

【0021】まず、ガラス基板31上に剥離膜として、厚さ3000Åのシリコン膜32を堆積した。シリコン膜32は、その上に形成される回路と基板とを分離する際にエッチングされるので、膜質についてはほとんど問題とされない。また、図6には、量産可能な方法によって堆積すればよい。さらに、シリコン膜はアモルファスでも結晶性でもよい。

【0022】また、ガラス基板は、コーニング7058、同1737、NHテクノゾグナ45、同35、日本電気電子0A2等の無アルカリもしくは低アルカリガラスや石英ガラスを用いられればよい。石英ガラスを用いる場合には、そのコストが問題となるが、本発明では1つの液晶表示装置に用いられる面積は極めて小さいので、単位当たりのコストは十分に小さい。

【0023】シリコン膜32上には、厚さ5000Åの酸化珪素膜33を堆積した。この酸化珪素膜は下地膜となるので、作製には十分な注意が必要である。そして、公知の方法により、結晶性の島状シリコン領域(シリコン・アイランド)34、35を形成した。このシリコン領域の厚さは、必要とする半導体回路の特性を大きく左右するが、一般には、薄いはうが好ましかった。本実施例では400～600Åとした。

【0024】また、結晶性シリコンを得るには、アモルファスシリコンにレーザー等の強光を照射する方法(レーザーアニール法)や、熱アニールによって固相成長させる方法(固相成長法)が用いられる。固相成長法を用

(1)

いる際には、特開平6-244104に開示されるように、ニッケル等の融媒元素をシリコンに添加すると、結晶化温度を下げ、アニール時間を短縮できる。さらに、特開平6-318701のように、一度、固相成長法によって結晶化せしめたシリコンを、レーザアニールしてもよい。いずれの方法を採用するかは、必要とされる半導体回路の特性や基板の耐熱温度等によって決定されよう。

【0025】その後、プラズマCVD法もしくは熱CVD法によって、厚さ1200Åの酸化珪素のゲイト絶縁膜36を堆積し、さらに、厚さ5000nmの結晶性シリコンによって、ゲイト電極、配線37、38を形成した。ゲイト配線は、アルミニウムやタンダングステン等の金属や、あるいはそれらの珪化物でもよい。さらに、金属のゲイト電極を形成する場合には、特開平5-267667もしくは同6-338612に開示されるように、その上面もしくは側面を酸腐蝕化処理して、ゲイト電極をどのような材料で構成するかは、必要とされる半導体回路の特性や基板の耐熱温度等によって決定されよう。(図5(A))

【0026】その後、セルフアライン的に、イオンドーピング法等の手段によりN型およびP型の不純物をシリコン・アイランドに導入し、N型領域39、P型領域40を形成した。そして、公知の手段で、層間絶縁物(厚さ5000Åの酸化珪素膜)41を堆積した。そして、これにコンタクトホールを開孔し、アルミニウム合金配線42~44を形成した。(図5(B))

【0027】さらに、これらの上に、パッシベーション膜として、厚さ2000Åの酸化珪素膜46をプラズマCVD法によって堆積し、これに、出力端子の配線44に通じるコンタクトホールを開孔した。そして、スパッタ法によって、インジウム錫酸化物薄膜(ITO、厚さ1000Å)の電極47を形成した。ITOは透明の導電性絶縁物である。その後、直径約50μm、高さ約30μmの金のパンプ48を機械的にITO電極47の上に形成した。このようにして得られた回路を適当な大きさに分断し、よって、スティック基板が得られた。(図5(C))

【0028】一方、図6に示すように、液晶表示装置の基板49にも、厚さ1000ÅのITOによって電極50を形成した。本実施例では、液晶表示装置の基板として、厚さ0.3mmのポリエチレン・サルファイド(PES)を用いた。そして、この基板49に、スティック基板31を圧力を加えて接合した。このとき、電極47と電極50はパンプ48によって、電気的に接続される。(図6(A))

【0029】次に、熱硬化性の有機樹脂を混合した接着剤51をスティック基板31と液晶表示装置の基板49の隙間に注入した。なお、接着剤は、スティック基板31と液晶表示装置の基板49を圧着する前に、いずれかの

表面に、事前に塗布しておいてもよい。

【0030】そして、120℃の窒素雰囲気下のオーブンで、15分間処理することにより、スティック基板31と基板49との電気的な接続と機械的な接合を完了した。なお、完全な接合の前に、電気的な接続が十分であるかを確かめ、特開平7-14880に開示される方法によってテストした後、本接合する方法を採用してもよい。(図6(B))

【0031】このように処理した基板を、三塩化フッ素(CF₃)と窒素の混合ガスの気流中に放置した。三塩化フッ素と窒素の流量は、共に500sccmとした。反応圧力は1~10Torrとした。温度は室温とした。三塩化フッ素等のハロゲン化フッ素は、珪素を選択的にエッチングする特性が知られている。一方、酸化物(酸化珪素やITO)はほとんどエッチングせず、アルミニウムも表面に安定な酸化物薄膜を形成すると、その角隅で反応が停止するゆえ、エッチングされない。

【0032】本実施例では、三フッ化塩素に侵される可能性のある材料は、銅層(シリコン)32、シリコン・アイランド34、35、ゲイト電極37、38、アルミニウム合金配線41~44、接着剤51であるが、このうち、銅層と接着剤以外は外側に酸化珪素等の材料が存在するため、三フッ化塩素に侵蝕できない。実際に、図6(C)に示すように、銅層32のみが選択的にエッチングされ、空洞52が形成された。(図6(C))

【0033】さらに、終結すると銅層は完全にエッチングされ、下地膜の底面53が露出し、スティック基板31を半導体回路と分離することができた。三塩化フッ素によるエッチングでは、下地膜の底面エッチングが停止するので、底面53は極めて平坦であった。(図6(D))

【0034】このようにして、液晶表示装置の一方の基板への周辺駆動回路の形成を終了した。その後、転写された周辺駆動回路上に、保護膜として、ポリイミド膜を形成した。ポリイミド膜はワニス塗布・硬化する事で形成される。本実施例では東レ(株)のフोटオニスUR-3800を用いた。まず、スピナーで塗布する。塗布条件は所定の速度に設定し、厚さは約5μmのポリイミド膜が得られる条件とした。塗布後、乾燥を行い、露光、現像を行い、余分なポリイミドを除去した。その後、窒素雰囲気中300℃の条件で処理することで、膜の硬化をおこなった。ここで重要な点は、ポリイミド膜の厚さを後に用いられるスペーサの直径と同程度の厚さとする点である。このことにより、周辺駆動回路の上にスペーサが存在してしまうことを防ぐことができる。また、このポリイミド膜の厚さをシリコン材の厚さと同程度にしてもよい。しかし、一般には、シリコン材の厚さはスペーサによって決まるので、スペーサの直径に合わせる

方が一般的である。また、パッシブマトリクス型の表示装置では、もう一方の基板もほぼ同様に製作される。

【0035】次に、パッシブマトリクス型液晶表示装置の組み立て工程を以下に説明する。前記工程によって作製された第1および第2の基板は、各々表面処理に用いられたエッチング液、レジスト液、剥離液等の各種薬品が十分に塗布される。次に駆動回路が、ITOで形成された画素を形成する電極領域に付着される。配向膜材料は、ブチルセロシールかN-メチルピロリドンといった溶媒に、溶媒の約10重量%のポリイミドを溶解したものを用いられる。そして、第1および第2の基板に付着した配向膜を加熱・硬化(ベーク)させる。その次に、配向膜の付着したガラス基板表面を毛足の長さ2~3mmのバフ布(レイヨニ、ナイロン等の繊維)で一定方向に擦り、微細な溝を作るラビング工程が行われる。

【0036】その後、第1の基板、もしくは第2の基板のいずれかに、ポリマー系・ガラス系・シリカ系等の球のスペーサが散布される。スペーサ散布の方法としては、純水・アルコール等の溶媒にスペーサを溶き、基板の上に散布するウェット方式と、溶媒を一切使用せずスペーサを散布するドライ方式がある。ここではドライ式を用いた。

【0037】その次に、基板の外枠に設けられるシール材となる側面に塗布される。シール材の材料は、ここで、エポキシ樹脂とフェノール硬化剤をエチルセロソールの溶媒に溶かしたものを使用する。他に、アクリル系の樹脂を用いてもよい。また、熱硬化性でも熱線硬化性でもよい。スクリーン印刷法によって、第1の基板または第2の基板上に、シール材が塗布形成される。

【0038】シール材が設けられたのち、2枚のガラス基板が貼り合わせられる。貼り合わせ、硬化の方法としては、約160℃の高温プレスによって、約3時間密封止材を硬化する、加熱硬化方式とした。このようにして、第1の板と第2の基板を貼り合わせて形成されたパッシブマトリクス表示装置の、液晶注入口より液晶材料が注入され、その後、エポキシ系樹脂で液晶注入口が封止される。以上のようにして、パッシブマトリクス型の液晶表示装置が作製される。

【0039】(実施例2)本実施例は、パッシブマトリクス型液晶表示装置の作製工程の概略を示すものである。本実施例を図7と図8を用いて説明する。図7と図8には、スティック基板49に周辺駆動回路を形成する工程の概略および周辺駆動回路を液晶表示装置の基板に実装する工程の概略を示す。

【0040】まず、ガラス基板150上に銅層とし、厚さ3000Åのシリコン膜151を堆積した。そして、シリコン膜151は、その上に形成される回路と基板とを分離する際にエッチングされるので、膜質についてはほ

とんど問題とされず、量産可能な方法によって堆積すればよい。さらに、シリコン膜はアルファマスでも結晶性でもよく、他の元素を含んでもよい。

【0041】また、ガラス基板は、コーニング7059、同1737、NHテックグラナ45、同35、日本電気電子0A2等の無アルカリもしくは低アルカリガラスや石英ガラスを用いればよい。石英ガラスを用いる場合には、そのコストが問題となるが、本発明では1つの液晶表示装置に用いられる面積は極めて小さいので、単位当たりのコストは十分に小さい。

【0042】シリコン膜151上には、厚さ200nmの酸化珪素膜153を堆積した。この酸化珪素膜は下地膜となるので、作製には十分な注意が必要である。そして、公知の方法により、結晶性の島状シリコン領域(シリコン・アイランド)154、155を形成した。このシリコン膜の厚さは、必要とする半導体回路の特性を大きく左右するが、一般には、薄いほうが好ましかった。本実施例では40~60nmとされた。

【0043】また、結晶性シリコンを得るには、アモルファスシリコンにレーザ等の強光を照射する方法(レーザアニール法)や、熱アニールによって固相成長させる方法(固相成長法)が用いられる。固相成長法を用いる際には、特開平6-244104に開示されるように、ニッケル等の融媒元素をシリコンに添加すると、結晶化温度を下げ、アニール時間を短縮できる。さらに、特開平6-318701のように、一度、固相成長法によって結晶化せしめたシリコンを、レーザアニールしてもよい。いずれの方法を採用するかは、必要とされる半導体回路の特性や基板の耐熱温度等によって決定されよう。

【0044】その後、プラズマCVD法もしくは熱CVD法によって、厚さ1200nmの酸化珪素のゲイト絶縁膜156を堆積し、さらに、厚さ5000nmの結晶性シリコンによって、ゲイト電極、配線157、158を形成した。ゲイト配線は、アルミニウムやタンダングステン等の金属や、あるいはそれらの珪化物でもよい。さらに、金属のゲイト電極を形成する場合には、特開平5-267667もしくは同6-338612に開示されるように、その上面もしくは側面を酸腐蝕化処理して、ゲイト電極をどのような材料で構成するかは、必要とされる半導体回路の特性や基板の耐熱温度等によって決定されよう。(図7(A))

【0045】その後、セルフアライン的に、イオンドーピング法等の手段によりN型およびP型の不純物をシリコン・アイランドに導入し、N型領域159、P型領域160を形成した。そして、公知の手段で、層間絶縁物(厚さ5000Åの酸化珪素膜)161を堆積した。そして、これにコンタクトホールを開孔し、アルミニウム合金配線162~164を形成した。(図7(B))

【0046】さらに、これらの上に、パッシベーション

11

膜として、ポリイミド膜170を形成した。ポリイミド膜はワニスを含む硬化剤で形成される。本実施例では東レ(株)のフオトニースU1-300を用いた。まずスピナーで塗布する。塗布条件は所望の膜厚に応じて決められ、ここでは2000rpm・25秒の条件で約4μmのポリイミド膜を形成した。このポリイミド膜の厚さは、スベラーの直径に合わせて設定される。これを乾燥を行った後に、露光・現像を行う。適当に条件を選ぶことで、所望のテーパー形状を得ることができ、その後、露光露光装置3000で処理することで膜の硬化を行った。(図7(C)) 続いて、転写用基板172を樹脂171で前記半導体集積回路に接着する。転写用基板は、一時的に集積回路を保持するための強度・平坦性があればよくガラス・プラスチック等が使用でき、この転写用基板は後で再剥離するため、樹脂171は除去が容易な材質が好ましい。また、粘着剤等剥離が容易なものを使用しても良い。(図8(A))

(1047)このように処理した基板を、三塩化フッ素(C1F3)と窒素の混合気体の気流中に放置した。三塩化フッ素と窒素の流量は、共に5000ccmとした。反応圧力は1~10Torrとした。温度は室温とした。三塩化フッ素等のハロゲン化フッ素は、珪素を溶け込みにエッチングする特性が知られている。一方、酸化珪素はほとんどエッチングされない。その為、時間の経過とともに剥離層はエッチングされず、ゲートのタメージは3はほとんどエッチングされず、回路素子へのダメージは無い。さらに時間を経過すると、下地層は完全にエッチングされ、周辺駆動回路が完全に剥離される。(図8(B))

次に、剥離した周辺駆動回路を、液晶表示装置の基板175に樹脂176で接着し、転写用基板172を除去する。(図8(C))このようにして表示装置の基板への周辺駆動回路の転写が完了した。液晶表示装置の基板としては、厚さ0.3mmのPES(ポリエーテルサルホン)を用いた。

(1048)次に、スパッタ法によって、インジウム錫酸化物被膜(ITO、厚さ100nm)180を形成した。ITOは透明の導電性酸化物である。これにパターンニングを施すことで電気配線および、周辺駆動回路との電気的接続が完了する。(図8(D))

このようにして、液晶表示装置の一方の基板への半導体集積回路の形成を終了した。

(1049)次に、パッシブマトリクス型液晶表示装置の組み立て工程を以下に説明する。前記工程によって作製された第1および第2の基板は、各々表面処理に用いられたエッチング液、レジスト液、封蝕液等の各種薬品が十分に洗浄される。次に配向膜が、ITOで形成された面を形成する電極領域に付着される。配向膜材料は、フチルセロソルブかN-メチルピロリドンといった溶媒に、溶媒の約10重量%のポリイミドを溶解したもの

12

の用いられる。そして、第1および第2の基板に付着した配向膜を加熱・硬化(ベーク)させる。その次に、配向膜の付着したガラス基板表面を毛足の長さ2~3mmのバフ布(レイヨン・ナイロン等の繊維)で一定方向に擦り、微細な溝を作るラビング工程が行われる。(10050)その後、第1の基板、もしくは第2の基板のいずれかに、ポリマー系・ガラス系・シリカ系等の球のスペーサが散布される。スペーサ散布の方式としては、純水・アルコール等の溶媒にスペーサを混ぜ、基板上に散布するウェット方式と、溶媒を一切使用せずスペーサを散布するドライ方式がある。ここではドライ方式を用いた。

(10051)その次に、基板の外縁に貼けられるシール材となる樹脂が塗布される。シール材の材料は、ここでエポキシ樹脂とフェノール硬化剤をエチルセロソルブの溶媒に溶かしたものを使用される。他に、アクリル系の樹脂を用いてもよい。また熱硬化型でも紫外線硬化型であってもよい。スクリーン印刷法によって、第1の基板または第2の基板上に、シール材が塗布形成される。

(10052)シール材が貼けられたのち、2枚のガラス基板が貼り合わせられる。貼り合わせ、硬化の方法としては、約180℃の高温プレスによって、約3時間で封止材を硬化する、加熱硬化方式とした。このようにして、第1の板と第2の基板を貼り合わせて形成されたパッシブマトリクス表示装置の、液晶注入口より液晶材料が注入され、その後、エポキシ系樹脂で液晶注入口が封止される。以上のようにして、パッシブマトリクス型の液晶表示装置が作製される。

(10053)

(発明の効果)本発明により、周辺駆動回路の耐汚染性、耐湿性を高め、外観をシンプルにすることができ、周辺駆動回路をも液晶領域に貼けられた液晶表示装置において、基板の押圧による、周辺駆動回路の破壊を防ぐことができ、かつ基板間隔を保つことができた。とくに、外部からの力に対して、変形しやすいガラスチップ基板を用いた液晶表示装置において、周辺駆動回路の破壊を防ぐことができた。ひいては、液晶表示装置の信頼性、耐久性を、大きく向上させることができた。

(図面の簡単な説明)

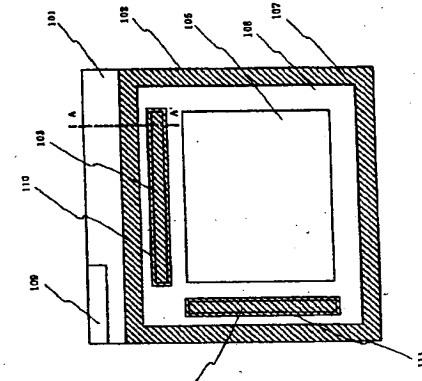
- (図1) 本発明による液晶表示装置の例を示す。
- (図2) 本発明の表示装置の作製方法の概略図を示す。
- (図3) 従来の液晶表示装置の例を示す。
- (図4) 図1のA-A'断面図を示す。
- (図5) 本発明に用いるスティック基板の作製工程を示す。
- (図6) スティック基板上の周辺駆動回路を他の基板に接着する工程を示す。
- (図7) 本発明の表示装置の作製工程の一例を示す。

13

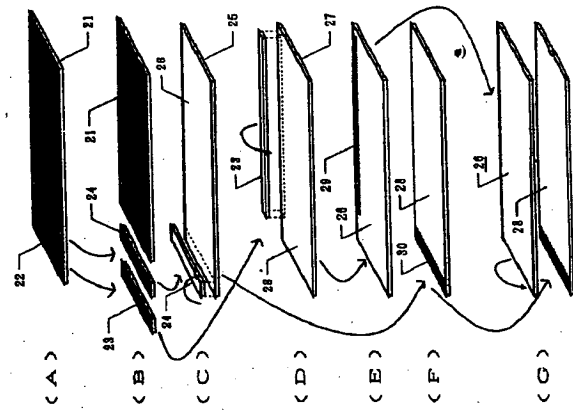
(図8) 本発明の表示装置の作製工程の一例を示す。
(符号の説明)

- 101...第1の基板、102...第2の基板
- 103...第1の基板上の周辺駆動回路
- 104...第2の基板上の周辺駆動回路
- 105...表示面素電極、106...液晶
- 107...シール材、108...外部接続端子
- 110、111...周辺駆動回路上の保護膜
- 21...周辺駆動回路を形成する基板
- 22...半導体集積回路、23、24...スティック基板
- 25、27...液晶表示装置の基板
- 26、28...配線パターンの形成されている面
- 29、30...液晶表示装置の基板上に移されたドライバ回路
- 26...配線パターンの形成されている面と逆の面
- 301...第1の基板、302...第2の基板(外向基板)
- 303、304...周辺駆動回路
- 305...アクティブマトリクス回路
- 306...液晶材料、307...シール材
- 308...外部接続端子
- 401...スペーサ、402...基板にかかる外力
- 31...スティック・クリスタルを形成する基板

(図1)

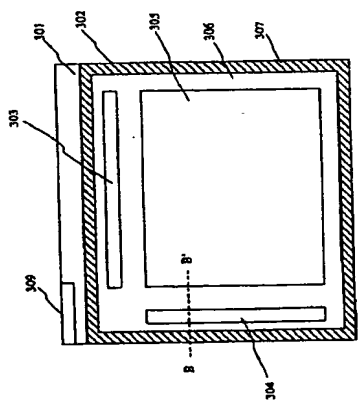


(図2)

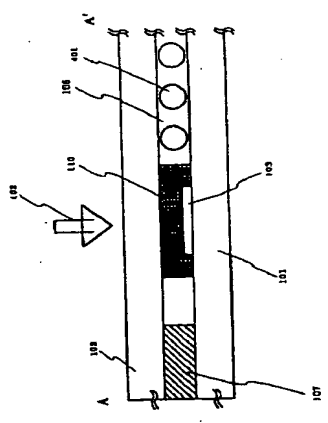


(1)

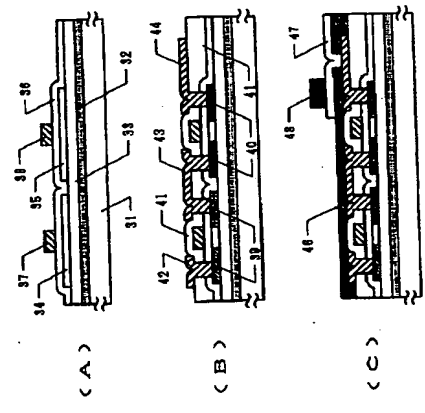
【図3】



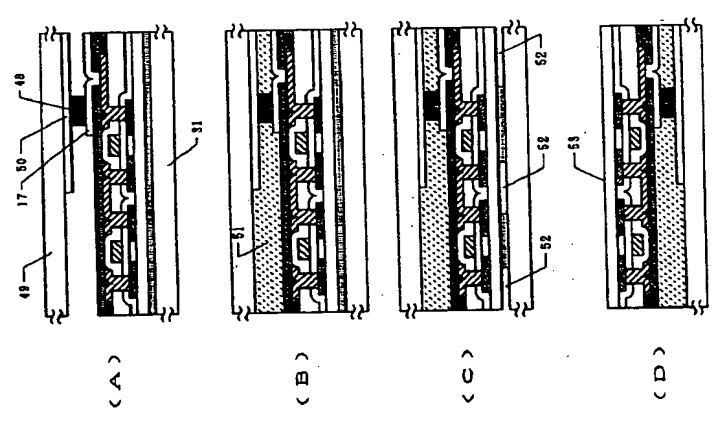
【図4】



【図5】

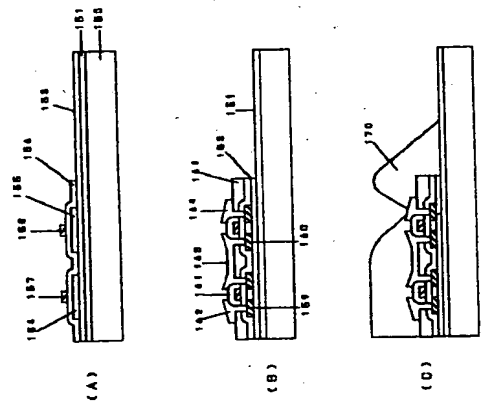


【図6】

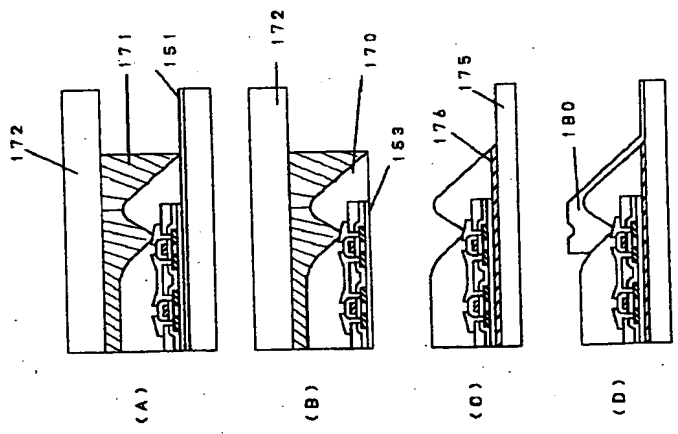


(10)

【図7】



【図8】



THIS PAGE BLANK (USPTO)